

# Capacidades adaptativas y panorama de la agricultura campesina en Michoacán desde la producción de maíz de temporal

Agustín Hernández Santoyo<sup>1</sup>

Jorge Víctor Alcaraz Vera<sup>2</sup>

## Resumen

La agricultura tiene diferentes matices, desde las regiones de alta productividad hasta zonas deprimidas en la que los productores carecen de recursos para llevar una vida digna. Sin embargo, no deja de ser un sector estratégico en términos de seguridad social, alimentaria y ambiental. Un sector que ha sobrevivido a la adversidad son los productores de pequeña finca o sector campesino, debido a que ha enfrentado durante alrededor de cuatro décadas una serie de políticas de corte neoliberal que han contribuido a su notable deterioro. Aunado a esto, en años recientes se han visto materializados los efectos del fenómeno del cambio climático, con lo que las personas que viven en el medio rural y aún se dedican a la agricultura temporalera o de secano (sin riego) se ven en situación de vulnerabilidad. Pese a lo anterior en América Latina, África y Asia se han documentado diferentes experiencias de productores de alimentos de pequeña escala que contribuyen a desarrollar capacidades para adaptarse a tal escenario. De manera sintética tales estrategias se asocian con la gestión y tecnología agrícola, gestión financiera, diversificación dentro y fuera de la granja, intervenciones del gobierno en infraestructura rural, servicios de salud y reducción del riesgo para la población rural y gestión del conocimiento (Bellow *et al.*, 2010).

La producción de alimentos de pequeña escala se encuentra principalmente en zonas rurales y en México gran parte de estos grupos humanos se ubican en los estados de Michoacán, Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Puebla y Veracruz (INEGI, 2016), sin embargo, existen dificultades para la identificación y cuantificación de productores campesinos, es por ello que en el presente trabajo para tener un primer acercamiento de la situación de la agricultura campesina en Michoacán se asocia la producción de maíz de temporal con estas unidades productivas. La revisión estadística de los datos del SIAP (2018) permite dimensionar de alguna manera, la importancia que la agricultura campesina guarda en Michoacán ya que se observa que el cultivo de este grano es el único que se registra en los 113 municipios del estado y que 74 de estos mantienen especialización en éste respecto a su similar de riego.

A partir de ésta información se procede a analizar los datos por municipio desde el año 2003 al 2017 y en función de ello, el objetivo de esta investigación es documentar el comportamiento diferenciado de la variación en el rendimiento del cultivo del maíz de temporal en los 113 municipios de Michoacán durante el periodo de 2003-2017 a fin de identificar contrastes que puedan ser asociados de manera hipotética al desarrollo de capacidades adaptativas. En este sentido el rango de las variaciones observadas va de 6 al 67% y con la georreferenciación de la información se visualizan algunas regiones.

**Palabras clave:** Agricultura campesina, Capacidades adaptativas, Maíz de temporal

---

<sup>1</sup> Maestro en ciencias en desarrollo local, estudiante de doctorado en ciencias en desarrollo regional, Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, agustingiant@gmail.com.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias, Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, talcarazv@hotmail.com.

## Introducción

Los temas relacionados con la producción de alimentos en el mundo son importantes en la actualidad dado el cambio global que se vive. Esto es, por un lado, el aumento de la población; la población humana en el planeta supera los 7 mil millones de habitantes y se espera que para final de siglo se llegue a los 10 mil millones, lo que representa que la producción de alimentos tendrá que aumentar en ese ritmo. Aunado a ello, se encuentra el deterioro de los recursos naturales, en particular los que tienen que ver con la producción de alimentos, agua, suelo, aire. De manera que el reto está en rescatar y reproducir las formas de producción de alimentos que son respetuosas con la capacidad regenerativa de la tierra ya que cada año ésta se reduce y en buena medida se debe a las prácticas agrícolas contemporáneas. Finalmente, el bienestar de cerca de 3 mil millones de personas en el mundo que se dedican a la agricultura se encuentra vulnerable (Houtart, 2014).

Dentro de ese sector de la población dedicado a la producción de alimentos, se destacan los pequeños agricultores familiares o campesinos ya que producen cerca del 70% de los alimentos (Van Der Ploeg, 2013) en condiciones climáticas cada vez más severas, dinámica de globalización y producción para la exportación, situaciones que han generado en diferentes partes un nuevo proceso de concentración de tierras, éxodo de millones de campesinos, empobrecimiento de muchos otros e incluso el suicidio de millares en la India (Houtart, 2014). La mayoría de los campesinos enfrentan estos cambios con resistencia e ingenuidad, y resulta interesante contrastar que son aquellos que se han ligado menos a los mercados, que rechazaron la tecnología de la revolución verde y que producen para la familia o sus localidades, los que han sufrido menos los impactos (Altieri y Nicholls, 2010: 66).

En este escenario la agricultura familiar se ha vuelto objeto de múltiples investigaciones que van desde los temas de productividad hasta la propia organización, sin embargo, la dinámica es tan heterogénea y en ocasiones presenta comportamientos contrarios a la lógica capitalista lo que la vuelve cada vez más difícil de entender. En palabras de Van Der Ploeg (2013) esto se debe a razones como que ésta se encuentra en contradicción con la lógica burocrática, los protocolos formalizados y la lógica industrial que dominan cada vez más la sociedad. Tal situación puede hacer que la agricultura familiar sea vista como arcaica y anárquica y al mismo tiempo represente algo atractivo y seductor.

En esta lógica es que Altieri y Nicholls (2010), encuentran en la agricultura campesina las raíces originarias de la agroecología, ya que refieren que, en América Latina, Asia y África, el conocimiento indígena y las variedades locales de alimentos han nutrido cultural, biológica y genéticamente fincas o unidades productivas de mayor capacidad de resistencia que les ha permitido adaptarse a las variaciones climáticas, plagas, enfermedades e incluso a la dinámica del mercado.

El presente trabajo es parte de una investigación más amplia titulada “Agricultura campesina y desarrollo regional en Michoacán en el contexto del cambio climático: un análisis desde las capacidades adaptativas”, en este trabajo se hace una revisión de las capacidades adaptativas documentadas en América Latina, Asia y África y se realiza un acercamiento a la situación que guarda la agricultura campesina en Michoacán con la finalidad de encontrar elementos que permitan plantear de manera hipotética que hay regiones del estado que están desarrollando capacidades adaptativas para en una posterior etapa hacer un acercamiento de investigación de campo y documentar dichas iniciativas.

### Capacidades adaptativas de la agricultura campesina: contexto internacional

Respecto al concepto de capacidades adaptativas, Smit, Burton, Kein, & Street (1999), explican que es el potencial de un sistema de adaptarse a los estímulos climáticos o a sus efectos o impactos, esto es de modificarse para satisfacer mejor las necesidades de la adaptación. Por su parte el IPCC (2001), define las capacidades adaptativas como la habilidad de un sistema (humano) de ajustarse al cambio climático, incluyendo a la variabilidad y los extremos climáticos, para moderar los potenciales daños, aprovechar las oportunidades y hacer frente a las consecuencias.

Para dimensionar las unidades a las que hace referencia en el presente trabajo en Latinoamérica son cerca de 17 millones que tienen un promedio de 1.8 hectáreas (ha) y producen más de la mitad del maíz, frijol y papa para consumo doméstico. En África el 80% de las unidades productivas agrícolas (33 millones) tiene una extensión menor a 2 ha y pese a la creciente importación de granos aun producen una cantidad significativa de productos agrícolas sin uso de paquetes tecnológicos. En Asia sucede lo mismo con el cultivo de arroz, la mayor parte de este cultivo lo producen los más de 200 millones de agricultores de pequeña escala, que poseen hasta 2 ha (Altieri y Nicholls, 2010).

Por otro lado, en una revisión literaria que abarca 17 estudios que consideran 16 países de África, Europa, Asia y América realizada por Bellow *et al.* (2010) se lograron identificar 104 prácticas relevantes para la adaptación al CC, las cuales evidencian diversidad de interacciones y contextos, sin embargo fueron agrupadas en cinco grupos: i) gestión y tecnología agrícola, ii) gestión financiera agrícola, iii) diversificación dentro y fuera de la granja, iv) intervenciones del gobierno en infraestructura rural, servicios de salud y reducción del riesgo para la población rural y v) gestión del conocimiento, redes y gobernanza. Cabe mencionar que la categoría que agrupó más casos (77) fue la de diversificación dentro y fuera de la granja.

Entre las acciones de adaptación de los pequeños productores se encuentran las que tienen que ver con la adaptación de la gestión en la finca. Un ejemplo es la selección de cultivos que, en función de las regiones, éstos varían significativamente (Kurukulasuriya y Mendelsohn, 2006). Por su parte Thomas *et al.* (2007) documentaron el caso de algunas aldeas en tres provincias sudafricanas que en periodos secos reducen la inversión en cultivos y se concentran en ganado, al ser una estrategia que cada vez se toma con mayor frecuencia puede considerarse como adaptación. En este mismo estudio se observó que los productores con más frecuencia tratan de observar y aprovechar la diversidad espacial de su paisaje diversificando actividades en función de los recursos y su temporalidad.

### África

La agricultura en África es una actividad importante ya que gran parte de su población vive de ésta, por ejemplo, en el caso de la región Subsahariana entre el 60 y 90 % de la población se emplea en actividades agrícolas (Thornton *et al.*, 2006). Esto se encuentra asociado a que buena parte de los países en África basan su economía a sectores que son vulnerables ante las condiciones climáticas como es el sector primario y el turismo (Bellow, *et al.*, 2010). El sector primario de la economía proporciona el sustento de cerca del 80% de la población, representa el 30% del PIB y el 40% de los ingresos por exportaciones. Este sector se encuentra principalmente compuesto por pequeños agricultores (Toulmin y Huq, 2006).

Diversos autores (Smit y Skinner, 2002; Adger *et al.*, 2007), señalan que son complejos los procesos de adaptación que se han implementado por parte de los pequeños productores africanos ya que tales procesos se asocian con evolución que sucede en un contexto de interacción de fuerzas climáticas, económicas, tecnológicas, sociales y políticas que son difíciles de aislar aunado a los múltiples propósitos de cada acción adaptativa y a sus fuertes interrelaciones. La adaptación no es un ajuste mecánico al estado actual, implica una dinámica iterativa de múltiples escalas, procesos y actores (Osbahe *et al.*, 2008). Justo esta naturaleza dinámica de la adaptación dificulta determinar cuándo, por ejemplo, la decisión de un agricultor de sembrar una variedad de cultivo en lugar de otra es una respuesta para enfrentar la sequía a corto plazo o es una adaptación planificada al CC. Por su parte, el carácter multi-actor de la adaptación significa que involucra diversas partes interesadas como hogares rurales, empresas privadas, ONG's y gobiernos de los diferentes niveles. Se sugiere que los estudios de capacidades adaptativas tengan en cuenta los vínculos existentes entre los actores y tales niveles de gobierno (Smit y Skinner, 2002).

Entre las prácticas adaptativas de pequeños productores africanos se encuentran los cambios en los sistemas de cultivo como la elección de semillas entre las regiones más frías, moderadamente cálidas y cálidas (Kurukulasuriya y Mendelsohn, 2006). Hay evidencia de que en periodos secos los agricultores tienden a reducir o dejar de sembrar para centrar el trabajo en la ganadería. Dado que los escenarios de CC predicen un aumento en la variabilidad climática en muchas partes de África, los agricultores probablemente recurrirán a esta estrategia de afrontamiento temporal con mayor frecuencia y, por lo tanto, la convertirían en adaptación (Thomas *et al.*, 2007). En este orden de ideas Tengö y Belfrage (2004), han encontrado similitudes entre los sistemas de cultivo para hacer frente a la temporada seca entre el área de Roslagen de Suecia y las tierras altas de Mbulu de Tanzania. Por ejemplo, en ambos casos se utilizan cultivos de cobertura para mejorar la supervivencia de las plántulas, así mismo se plantan contornos vivos para detener la erosión en terrenos inclinados, acolchado y la construcción de desagües de corte y esclusas para terrenos con pendiente pronunciada.

Al igual que en muchas partes del mundo, el empleo de variedades mejoradas se considera para fortalecer la capacidad de adaptación de los agricultores africanos. Ejemplo de ello es el proyecto de hibridación interespecífica del Centro Africano del Arroz iniciado en 1992 para desarrollar variedades cada vez más resistentes a sequías y plagas (Bellow, *et al.*, 2010). Otros ejemplos de adaptación al CC utilizando nuevas tecnologías incluyen el desarrollo de pronósticos meteorológicos mejorados y apoyo de decisiones basadas en SIG para la recolección de agua de lluvia como el desarrollado por Mbilinyi *et al.* (2007).

Por otro lado, existen estrategias de diversificación de las actividades que se llevan a cabo en la unidad productora, finca, granja, etc. Estas estrategias implican medios de vida no agrícolas como la venta de productos forestales no maderables, comercio o migración estacional, estrategias dirigidas a hacerse de recursos financieros que les permitan sobrellevar temporadas de mal tiempo y reducir riesgos (Bellow, *et al.* (2010). Estas fuentes de ingresos no agrícolas son en extremo diversas, por ejemplo, en un estudio de caso realizado en Nigeria se encontraron 89 actividades no agrícolas realizadas por mujeres y 79 por hombres (Ilyia, 1999). Este fenómeno de la diversificación resulta común a nivel internacional ya que es motivado por factores como la presión del mercado, el cambio demográfico y el clima (Bryceson, 2002).

Finamente, un tema central en las estrategias de adaptación es el que tiene que ver con la gestión del conocimiento, las redes y la gobernanza local. Respecto a la gestión del conocimiento

es posible señalar que implica prácticas a nivel macro como capacitación, entrenamiento práctico para agricultores y extensionistas agrícolas y a nivel micro como el uso de sistemas para toma de decisiones, uso de pronósticos del tiempo, manejo de plantas y animales silvestres como indicadores de la variabilidad o cambio del ecosistema y en general mayor experimentación por parte de los agricultores (Bellow, *et al.*, 2010). Respecto al uso de redes para la adaptación al CC implica fortalecer e invertir en lazos familiares y redes sociales, provisión y comercialización colectiva de insumos agrícolas, capacitación de agricultor a agricultor y establecimiento de sistemas de trueque (*Ibíd.*).

En el caso de África la evidencia de los estudios de caso muestra que el conocimiento local o indígena puede ser beneficioso problemático en el contexto de la adaptación al CC. Ejemplo de ello se encuentra en el trabajo de Siedenburb (2008), quien analizó el conocimiento local sobre prácticas agroforestales en el contexto de un rápido cambio ambiental en el distrito rural de Shinyanga, Tanzania. Sus resultados muestran que algunos hogares de pequeños propietarios no fomentan la regeneración de los recursos naturales claves para la sostenibilidad de la granja ya que no conocían el impacto positivo de los árboles para la conservación del agua subterránea y el suelo. En contraste Mbilinyi, *et al.* (2005), demuestran que el conocimiento indígena existente sobre las tecnologías de recolección de agua de lluvia en la región del Kilimanjaro de Tanzania es un activo importante para diseñar e implementar tecnologías de riego en el futuro.

Por otro lado, en términos de organización, las redes locales cumplen diversas funciones para reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de adaptación. Al respecto Campbell (1999), comparó la respuesta a la sequía entre pastores y agricultores de Kenia Distrito de Kajiado entre los años 1970 y 1990 y encontró que la cohesión social influyó de manera determinante en el uso de redes para adaptarse a la sequía. En 1977 solo el 17% de los agricultores expresaba que confiaba en ayuda de familiares o amigos en respuesta a la sequía, pero para el año 1996 ya el 29% de los agricultores declararon que dependía de la ayuda de familiares y amigos, estos lazos se han fortalecido a partir de la migración de agricultores a la región en los años setentas y han contribuido a mejorar las condiciones de adaptación de los sistemas agrícolas locales. Otro ejemplo sobre las prácticas locales fue documentado por Osbahr *et al.* (2008), quien identifica mecanismos tradicionales de intercambio laboral que se han popularizado en los últimos veinte años en la provincia de Gaza de Mozambique como la llamada Kuvekala que consiste en pagar a quienes cuidan el ganado con una cría del ganado que atiende.

En el mismo orden de ideas Thomas *et al.* (2007), realizaron un estudio sobre la acción colectiva en Sudáfrica y su impacto para mejorar la capacidad de adaptación. Encontraron que una aldea estableció una cooperativa de maíz para abordar los riesgos de comercialización y reducir los costos de producción y de transporte. En otra aldea observaron estructuras cooperativas existentes con el objetivo de buscar colectivamente nuevas fuentes de ingreso agrícola, como esquemas de horticultura, avicultura y producción de huevo a pequeña escala.

Finalmente, las cuestiones de gobernanza incluyen decisiones sobre el uso de los recursos naturales, como la cantidad de animales de granja que pueden ser pastados en un área de tierra y la tala de árboles. Esto es que en la medida en que se mejoren las condiciones de participación equitativa de los grupos sociales marginados en la toma de decisiones, se mejorara su capacidad de adaptación. En este sentido Osman-Elasa *et al.* (2006), encontraron que el empoderamiento y la participación de las mujeres son críticos para el éxito de las actividades de medios de vida sostenibles que sirven como opciones de facto para adaptarse al CC. Por último, el tema de la participación no termina en el límite del pueblo ya que las interacciones entre los agricultores y

las autoridades locales serán cruciales para fortalecer las capacidades adaptativas. Así se ha visto en Mozambique desde 1994 cuando el gobierno promovió un sistema de gobernanza que fomenta la participación e incrementa la comunicación entre los aldeanos, las ONG's y los gobiernos locales, entre los resultados destaca el cambio exitoso del 45% de los encuestados a variedades de cultivos resistentes a la sequía o de maduración más rápida (Osbaht *et al.*, 2008).

## Asia

En Asia, con excepción de Mongolia, la agricultura campesina se realizó sobre un promedio de media hectárea con varios estatutos jurídicos, desde la propiedad individual hasta el contrato con el Estado (China y Vietnam), pasando por el usufructo de tierras comunitarias. La densidad de la población explica la escasez de tierras y su utilización intensiva. Se trata generalmente de producción de subsistencia o por un mercado local, sin dependencia del agronegocio, pero también diversificada y orgánica. Este tipo de agricultura se inserta en una tradición histórica y ofrece una base sólida de defensa de los derechos de los campesinos, de soberanía alimentaria y de trabajo decente (Houtart, 2014).

Como ha sucedido en buena parte de América Latina y África, en las últimas décadas se observó en el continente asiático un proceso de despojo y concentración de tierras por parte de los agronegocios, acelerando la migración rural-urbana. De manera que se ha proletariado buena parte de campesinado, subordinándolos a empresas agrícolas capitalistas que producen, entre otras cosas, palma, soya, eucalipto, etc. Esto se refleja entre otras cosas, en destrucción social de las familias y desarticulación de las comunidades y desde el punto de vista ecológico en impactos negativos al entorno natural (Houtart y Tiejun, 2012).

Haciendo una recapitulación sobre lo que ocurre con la agricultura campesina en Asia, en el este, específicamente en China, es posible señalar que ante una población creciente de cerca de 1.4 billones de personas la tierra cultivable disponible comienza a ser una limitante ya que se disponen de alrededor de 122 millones de hectáreas para atender la autosuficiencia alimentaria. Esto es que el 86% de productos que se cosecharon fue comida, principalmente cereales (arroz, maíz, trigo, cebada y sorgo), 10% frijol, 8% batatas y 4% de otros cultivos (Sit, 2012).

La producción agrícola de China es la más grande del mundo ya que su tierra cultivable representa el 10% del total del planeta y alimenta al 20% de la población mundial, sin embargo, solo se puede cultivar alrededor del 15% de su superficie total. La producción se encuentra a cargo de 240 millones de hogares rurales distribuidos en 680 mil aldeas en las que cada campesino trabaja una extensión de tierra que es administrado por el comité del pueblo. En general, la mayoría de la población en China son pequeños propietarios o terratenientes (Sit, 2012). Entre los problemas que enfrenta la agricultura en este país se encuentra la pérdida de tierra cultivable para desarrollo inmobiliario, así como el aumento del uso de fertilizantes químicos en un 550% desde finales de los años setenta, a fin de aumentar la producción de granos (*Ibíd*). Esto se ve reflejado en que el 60% de los ríos se encuentran contaminados y no pueden ser utilizados como fuente de agua potable.

Ante este panorama, a principios de siglo destacan iniciativas como el Instituto de Reconstrucción Rural de James Yen (2004-2007), que proporcionaba a los campesinos cursos de capacitación gratuitos y movilidad universitaria para trabajar en el campo. Mientras tanto en el año 2006 se fundó el Green Ground Eco-Center, una organización que promueve la agricultura

ecológica y la cooperación rural-urbana. En 2008 se funda Little Donkey Farm, un proyecto entre el gobierno del distrito de Haidian en los suburbios de Beijing y la Universidad Renmin de China que busca apoyar la agricultura comunitaria y facilitar las relaciones rural urbanas. En este orden de ideas en el año 2004 se creó el *Liang Shiming Reconstruction Center*, el cual ofrece formación a estudiantes universitarios para desempeñarse en el campo (*Ibíd*). Estas son algunas de las acciones dictadas ante el contexto de cambio global en China donde el papel de Estado es dominante ante cualquier iniciativa.

Por su parte en el sudeste asiático, específicamente en Filipinas, se atraviesa un periodo de transformación productiva ya que en los años cincuenta la participación de la agricultura en el empleo era del 60% mientras que después de la primera década del siglo XXI es el 34%. La agricultura filipina se encuentra en manos de pequeños productores, campesinos pobres e itinerantes con tecnologías tradicionales (Tujan, 2012). Un sector que representa cerca del 74% de las familias y que ha sido deteriorado, entre otras cosas, por la creciente importación de productos subsidiados.

Filipinas es un país que importa la mayoría de los alimentos que consume y esta situación se acentúa con el fomento nacional de producción de biocombustibles, esto reducirá la cantidad de tierra destinada para la producción de alimentos y producir cultivos como maíz, sorgo dulce y yuca para etanol (*Ibid*). Esta situación favorece la concentración de tierra y aumenta la necesidad de cultivos más eficientes, es por ello que se ha desarrollado la industria genética para fabricar semillas genéticamente modificadas y apostarle a ese mercado.

Ante este panorama socioeconómico devastador se suma el CC, ya que Filipinas está proyectado para estar entre los cinco países con mayores amenazas por este fenómeno, esto debido a su ubicación geográfica. Se enfrentará al aumento del nivel de mar y súper tifones. En este contexto, la agricultura es la actividad más afectada dadas las condiciones extremas de calor y lluvia excesiva, la erosión del suelo (*Ibíd*).

Respecto al CC, han surgido iniciativas por parte de Organizaciones no Gubernamentales (ONG's) como SEARICE e IBON, las cuales promueven tecnologías agroecológicas; como MASIPAG y SIBAT que han emprendido campañas campesinas para la reforma agraria y acuática como el bungkalan iniciado por el Movimiento Campesino de Filipinas. Aunado a ellos existe Magsasaka y Siyentipiko para Pag-unlad en Agrikultura (Farmer-Scientist Partnership for Development) o MASIPAG, es una red de pequeños agricultores, científicos y ONG's que promueven la gestión de la biodiversidad a través del control de los agricultores de los recursos genéticos y biológicos, la producción agrícola y el conocimiento asociado (MASIPAG, 2013). Esta organización ha logrado desarrollar bancos de semillas y distribución del conocimiento al respecto, así como fomentar entre los agricultores asociados la importancia de la alimentación local.

La organización realizó un estudio comparativo entre 280 agricultores convencionales, 280 en conversión a la agricultura ecológica y 280 agricultores de MASIPAG. Entre los resultados se destaca que los agricultores orgánicos completos practican una mayor participación y cooperación en su comunidad, tienen altas tasas de entrenamiento, habilidad de adquisición y mayor poder de negociación en el mercado ya que cuentan con apoyo de grupos de comercialización (Tujan, 2012).

Por otro lado, en el sur de Asia se encuentran países con grandes carencias económicas, políticas y ambientales como son Bangladesh, Bután y Nepal. La población total de estos tres países es de aproximadamente 155 millones (Bangladesh: 131; Bután: 0,75; y Nepal: 23 millones) con un muy bajo PIB per cápita, que oscila entre los 250 y 695 dólares (PNUD, 2004). La

población de la región está aumentando, con una variación significativa en el crecimiento de la población urbana respecto a la rural (Alam y Murray, 2005).

En la última década, se han realizado varios estudios sobre los impactos del CC, vulnerabilidad y medidas de adaptación para Bangladesh, Bután y Nepal. Los estudios clave relacionados con el cambio climático incluyen: i) Estudio país sobre CC bajo el programa de estudio de CC de EE.UU. (Huq *et al.*, 1999); ii) comunicación inicial nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (DoE, 2002); y iii) estudios de la OCDE sobre Bangladesh y Nepal en 2003 (Shardul *et al.*, 2003a y 2003b). Las evaluaciones para Bangladesh han considerado el aumento, del nivel del mar como escenario futuro y adicional, para los tres países, se proyectan problemas con el agua y recursos agrícolas ya que se esperan desastres naturales como inundaciones, sequías y desbordamientos de lagos por el derretimiento de los glaciares (Alam y Murray, 2005).

Pese a este panorama el sector agrícola es la principal fuente de empleo para los tres países y seguirá siéndolo en las próximas décadas. La pérdida de tierras agrícolas y la producción afectará negativamente los medios de vida de las personas, especialmente en las zonas rurales pobres. Bajo un escenario de CC severo (una temperatura de 4 grados centígrados de aumento, incrementará la evaporación en 22%), incluso bajo un escenario de CC moderado, el déficit potencial en la producción de arroz en Bangladesh podría superar el 30%, mientras que para el trigo y la papa podría ser tan alto como 50 y 70%, respectivamente (Karim, 1996).

Entre las respuestas adaptativas que se han implementado en estos países, destacan: 1) El mejoramiento de la observación climática, pronósticos y alerta temprana; 2) Establecimiento de mapeo de amenazas y vulnerabilidades; 3) Fomentar la participación de la comunidad y la sensibilización; 4) Mejorar la operación y el mantenimiento de la infraestructura de agua existente; 5) Mejorar la eficiencia de riego; 6) Desarrollo de variedades de cultivos y ganado con mayor resistencia a la limitada tierra cultivable y condiciones extremas y 7) Crear proyectos de manejo forestal basados en la comunidad (Alam y Murray, 2005).

## **América Latina**

En los dos apartados anteriores se puede observar un mosaico de estrategias adaptativas que van desde iniciativas nacionales hasta las documentadas en territorios específicos. En este sentido se ha documentado (Molnar, 2010) que las propuestas de adaptación a nivel nacional carecen de conocimiento sobre prácticas, limitaciones y necesidades de las comunidades locales pese a que son a éstas a quienes va dirigido. Por su parte, al igual que en África y Asia, en AL existen prácticas locales como respuestas adaptativas que han sido estudiadas y aportan al abanico de posibilidades para el diseño de estrategias regionales y locales en respuesta al fenómeno del CC.

Pese a la diversidad referida en el párrafo anterior, también existen coincidencias en términos de lógica de adaptación, asociadas con el empleo del conocimiento tradicional y de organización (Toledo y Barrera, 2008) o con prácticas agroecológicas (Altieri y Nicholls, 2008). Una iniciativa nacional con impactos locales en AL es el Programa de Adaptación al Cambio Climático (PACCP Perú) que promueve medidas adaptativas en dos microcuencas: Huacrahuacho, en la región Cusco y Mollebamba, en la región Apurumac, realizado en una primera fase entre los años 2009 y 2013. En este programa se involucran actores locales, regionales y nacionales, de áreas de gobierno, academia y ONG's. Se generan, proponen e implementan respuestas adaptativas



caracterizadas por la revaloración del conocimiento tradicional campesino, la gestión adecuada de los recursos naturales que sustentan los medios de vida campesinos y que son afectados por la acción humana y los efectos locales del cambio climático (Angulo, 2014).

Las medidas generadas en este trabajo se agrupan en cinco grandes categorías: 1) Recuperación y valoración del conocimiento y prácticas ancestrales; 2) La gestión sostenible de los recursos naturales (suelos, pastos, agua); 3) La reducción de riesgos de la producción agropecuaria; 4) La diversificación de los ingresos y 5) La conservación de la agrobiodiversidad (*Ibíd*). El programa tiene sólido sustento técnico científico y social y es de resaltar que una de sus conclusiones es que para arribar a medidas de adaptación al CC no se requiere de introducir nuevas técnicas, practicas o acciones, sino contar con una mayor información (localizada y segura) y mejor planificación (a largo plazo), acompañada por una firme voluntad política (Angulo, 2014: 224).

Por otro lado, entre las experiencias que se han documentado en AL se destaca la importancia de la diversidad cultural y la agrobiodiversidad como reductores del riesgo socioecológico ante sequías en sistemas agrícolas campesinos. Así lo demostró el estudio realizado por Montalba *et al.* (2015) en la Araucanía chilena. En este estudio se incluyeron las variables de nivel de recuperación, Nivel de conocimiento y medidas preventivas y redes de apoyo para el análisis del riesgo sociológico. Los autores concluyen al respecto que, contrario a lo que plantean las fuentes oficiales respecto a que los sistemas campesinos tradicionales presentan altos niveles de riesgo socioecológico y bajos niveles de resiliencia a cambios globales ambientales, sus resultados muestran que estas afirmaciones son parciales dado que no se incluyen en esos estudios variables complejas, las cuales evidenciarían un proceso histórico de adaptación a condiciones adversas de los sistemas agrícolas campesinos basados en aspectos culturales, agroecología y formas de organización socio-productiva (*Ibíd*).

Se ha observado hasta el momento que las capacidades adaptativas son documentadas principalmente desde el punto de vista técnico agroecológico y se deja un poco de lado la parte organizacional como estrategia de adaptación. En este sentido Ferraris y Seibane (2016), en su estudio sobre las organizaciones de agricultores familiares en la zona del Área Metropolitana de Buenos Aires sur observaron que existen procesos organizativos que inciden de manera positiva en las condiciones de los productores hortícolas y florícolas. Las autoras exponen el caso de que las organizaciones de productores familiares que se reúnen desde el año 2012 y que han conformado una mesa regional fue motivada en su origen para solicitar apoyos económicos a las instituciones del Estado, bajo la forma de subsidios a partir de problemas climáticos.

Así mismo Hernández (2015), identificó en la comunidad de Tzintzamacato grande, municipio de Morelia, Michoacán, México capacidades organizativas encaminadas a responder ante problemas presentados en la agricultura de temporal que, dicho sea de paso, la percepción de los habitantes es que tales problemas han sido ocasionados por el clima. En ésta investigación se observó que los habitantes se organizan para “faenas” comunitarias y combatir la plaga del “chocho”; se fumigan las parcelas cada tercer día en brigadas, de tal manera que no se trabaja de manera aislada. En caso de siniestro, la comunidad a nombre los ejidatarios, gestionan recursos para cubrir los daños. En este sentido, se han presentado vientos atípicos en la región que tumban las plantas del maíz (acame) y es muy poco lo que se puede rescatar en la cosecha. Ante esto, los productores conocen el procedimiento administrativo necesario para gestionar apoyo ante las autoridades municipales y estatales por la pérdida. Pese a que en la localidad se prefiere la semilla criolla, se ha utilizado de manera conjunta, semilla híbrida en algunas parcelas, para que sea utilizada como forraje. Para acompañar la vulnerabilidad del cultivo del maíz del temporal,

actividad productiva por excelencia en Tzintzamacato, la comunidad ha empleado medidas como el cambio en la temporada de siembra, técnicas de siembra conocidas como “punta de riego” y “humedad”, la utilización de abonos químicos y diversificar actividades como gestionar capacitación y gestión de granjas piscícolas. Es importante señalar que el autoabasto de maíz para consumo humano en estas comunidades alcanza, aproximadamente de 10 a 12 meses (*Ibíd*) por cosecha.

Hasta el momento se ha mostrado heterogeneidad en el desarrollo de capacidades adaptativas en algunos lugares de los continentes de Asia, África y AL, esta diversidad se reproduce a escala municipal en México y Michoacán. A continuación, se expone el panorama de la agricultura campesina en el país y el estado, a partir de la producción de maíz de temporal a fin de detectar este comportamiento diferenciado y acercarse al entendimiento de algunos aspectos que permitan explicar dicho fenómeno.

### **Panorama de la agricultura campesina en México**

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (por sus siglas en inglés FAO) (2015), existen actualmente alrededor de 800 millones de personas en condiciones de inseguridad alimentaria a nivel mundial; en México cerca de 52 millones de habitantes viven con algún nivel de inseguridad alimentaria, es decir, cerca de 44% del total de la población.

México es un país con acentuados contrastes, ejemplo de ello se encuentra en la producción de alimentos ya que por un lado existe un modelo agroexportador que complace los intereses del mercado mundial y por otro lado se encuentran productores campesinos que carecen de los medios de subsistencia básicos para llevar a cabo una vida digna. Al respecto es posible referir que, en términos de frutales y hortalizas, según datos de la FAO, el país ocupa el séptimo lugar en el mundo en producción de estos alimentos (Bustos, 2017). Destaca el caso del aguacate y otros frutales en Michoacán y de las hortalizas en Sinaloa.

Sin embargo, la agroindustria ha generado, entre otras cosas, efectos negativos como el desplazamiento de actividades productivas rurales, la concentración de grandes extensiones de tierra en pocas manos, deterioro de suelos (Garibay, y Bocco, 2012) e incluso riesgos a la salud por el empleo de agroquímicos (Plenge, *et al.*, 2007).

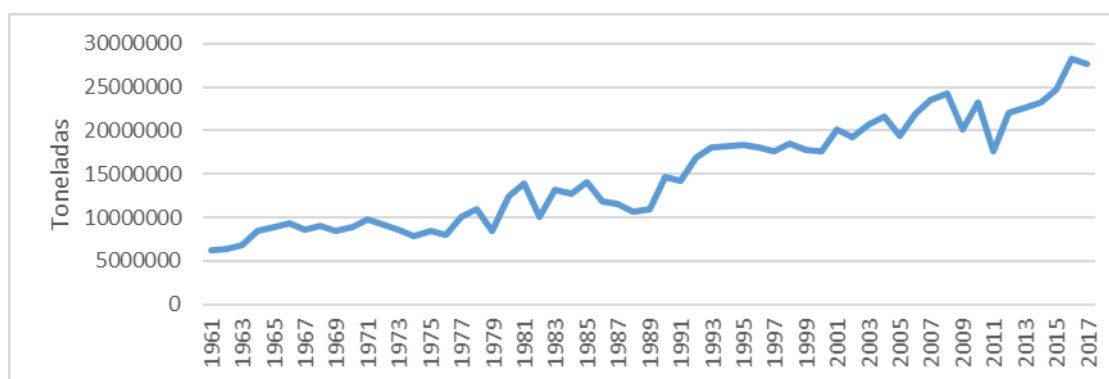
En esta dinámica de contraste se puede identificar, en el lado opuesto, al sector de producción campesino, es decir comunidades agrícolas que se caracterizan, entre otras cosas, por tener la fuerza de trabajo como principal insumo para la producción (Pérez y Sevilla, 1976); donde la producción depende en gran medida del clima; con productos que no son reconocidos por el mercado, enfrentando precios bajos; con poca tecnificación e insumos para aumentar la producción; en las que aún se reproducen semillas criollas o nativas, con prácticas agrícolas tradicionales.

Aunado a lo anterior, el sector campesino en México enfrenta desde hace cerca de cuatro décadas un embate de políticas de abandono generadas en el contexto de la implementación del modelo neoliberal en AL. En México dichas políticas se consolidaron con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) (Bartra, y Otero, 2007) y partir de ese periodo, a poco más de veinte años de su firma el balance para el sector arroja resultados negativos. Esto es explicado nítidamente con los siguientes datos: se perdieron 4.9 millones de empleos en la

agricultura familiar, 6 millones de habitantes del sector rural migraron, el Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario pasó de 5 por ciento a 1.5 y México se convirtió en el tercer importador mundial de alimentos, destacan evaluaciones de 15 agrupaciones nacionales y de EE.UU. y Canadá (Pérez, 2014).

Revisar el caso del maíz permite un acercamiento al entendimiento de los resultados de la política alimentaria referida en el párrafo anterior. En este sentido, es posible observar que pese a que la producción de maíz en México, según registros de FAOSTAT (2019), en los últimos 57 años (1961-2017) ha presentado una tasa de crecimiento positiva de 2.65% (Figura 1), y aunque México es el quinto productor mundial de maíz, y el cuarto lugar de acuerdo a la superficie destinada al cultivo, mantiene una balanza comercial negativa desde 1995, que lo sitúa como el tercer importador mundial de este grano. En el periodo de 2012-2017, el saldo de la balanza fue de -13,808, 320 tons. con exportaciones de 1, 623,896 tons (FAOSTAT, 2019).

Figura 1. Producción Maíz México (Tons) 1961-2017



Fuente: Elaboración propia con base en FAOSTAT (2019).

Aunado a los resultados anteriores, se estima que 11.3 millones de personas en México padece inseguridad alimentaria grave y se mantiene una dependencia de alrededor del 30% en los cereales, ello se evidencia ya que el volumen de maíz en grano importado durante 2017 llegó a un máximo histórico derivado de la compra de maíz amarillo, mientras que las exportaciones son principalmente de maíz blanco, siendo Venezuela el principal comprador (SAGARPA, 2018).

Además de este escenario, la agricultura campesina, particularmente los productores rurales de zonas deprimidas, enfrenta de manera desventajosa los efectos que está teniendo el fenómeno del CC. Las manifestaciones del CC se presentan en la disminución de zonas cultivables, cambio en las temporadas de lluvias, sequía o intensificación de fenómenos ambientales cada vez más agresivos como heladas, granizadas u ondas de calor que dañan la producción de los cultivos (SUMA, 2011; IPCC, 2012).

Al respecto, Conde *et al.* (2004), señalan que la agricultura en México es vulnerable a las variaciones climáticas extremas, debido a que se desarrolla fundamentalmente bajo condiciones de temporal, también conocido como cultivos de secano, es decir, aquel cultivo en el que la irrigación depende totalmente de la lluvia (Escobar, 2014). Además, puntualizan que este tipo de agricultura tiene en gran parte del país como cultivo principal al maíz, aún en aquellas zonas con climas, suelos o pendientes difíciles para trabajarlo, sin embargo, es alimento básico en la mayor parte de la población nacional tanto rural como urbana (250 kg por habitante/ año).

El resultado de los efectos climatológicos se ve reflejado entonces en la dificultad para desarrollar sus capacidades, por lo que resulta complicado considerar condiciones para el desarrollo en tales circunstancias, particularmente para las comunidades rurales que practican la agricultura campesina. Entendiendo ésta como aquel segmento social integrado por unidades familiares de producción y consumo que tiene una organización social y económica basada en la explotación agraria del suelo, el modo de producción campesino se caracteriza por un bajo nivel de capital frente a una abundancia de mano de obra (Sevilla y Pérez, 1976).

Pese al panorama adverso, la agricultura campesina continúa generando beneficios importantes a diferentes escalas, tales como la gestión más sustentable de los recursos naturales, conservando la biodiversidad (Rosset, 1999), reproduciendo semillas nativas, también conocidas como semillas criollas, las cuales son originarias del territorio y poseedoras de variedad genética fundamental para la salud de los sistemas agroalimentarios (Cabrera, *et al.*, 2002), además generando empleos y alimentando a la mayor parte de la población mundial (FAO, 2014).

Por beneficios como los citados en el párrafo anterior es que la Asamblea General de la Naciones Unidas declaró el 2014 como año de la Agricultura Familiar a fin de tener presente y actuar en favor de dicho sector, mediante el diseño y ejecución de políticas sociales, ambientales y por supuesto agrícolas. Todo ello a partir del ajuste de las agendas nacionales, identificando desafíos y oportunidades para promover un cambio hacia un desarrollo más equitativo y equilibrado (*Ídem*).

### **Agricultura campesina en Michoacán, un acercamiento desde la producción de maíz de temporal**

Cuantificar el número de campesinos o unidades productoras campesinas es difícil ya que los datos demográficos en México clasifican a la población en rural (asentamientos humanos menores a 2500 habitantes) y urbana o por tipo de actividad en población agrícola. En este sentido la población rural ha pasado de representar el 57% en 1960 al 22.2% en el censo del 2010 (INEGI, 2019). Respecto al tipo de actividad INEGI (2016) reporta 5.5 millones de personas de 15 años y más ocupadas en actividades agrícolas divididas entre agricultores (56%) y trabajadores agrícolas de apoyo (44%), de estos el 58.7% se encuentran en los estados de Michoacán, Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Puebla y Veracruz.

Ante la dificultad de identificar la producción campesina es que resulta útil asociar esta forma de organización productiva con la producción de maíz de temporal, esto debido a las características de los productores de este cultivo. Entre tales rasgos destacan agricultura de subsistencia y autoconsumo, bajo ingreso per cápita, minifundio, realizan actividades paralelas como venta de fuerza de trabajo, manejo de traspato y recolección de bienes naturales, bajo nivel tecnológico, algunos productores aún prefieren las semillas nativas (Uzcanga *et al.*, 2015a, Uzcanga *et al.*, 2015b, Damián *et al.*, 2014) y el policultivo conocido como milpa (Hernández, 1995) entre otras.

Empleando esta asociación se puede observar que en Michoacán existen registros de producción de maíz de temporal en los 113 municipios, de hecho, es el único cultivo que tiene esta característica (SIAP, 2018), esto da cuenta de su importancia y adaptación a la diversidad de condiciones climáticas. En este sentido, estos mismos datos muestran que si se compara la

producción de maíz de riego y temporal, 74 de los 113 municipios se especializan en maíz de temporal.

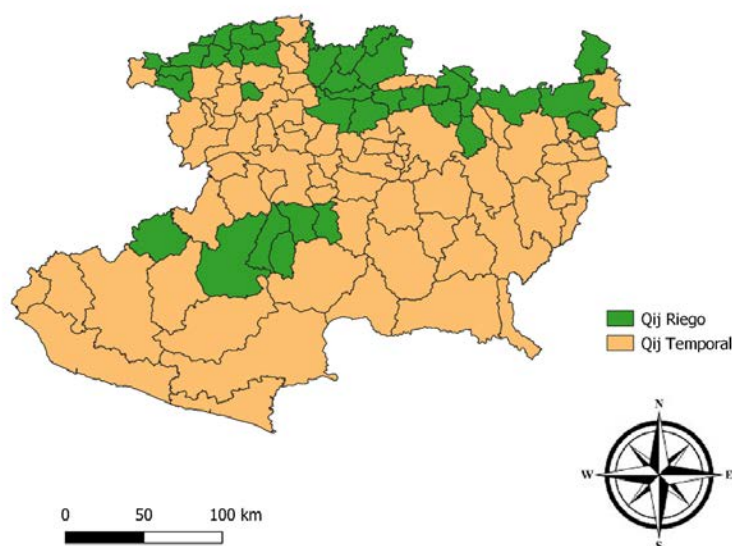
Para fines de acercamiento a la situación de los contrastes expresados en líneas anteriores se procedió a realizar un análisis estadístico georreferenciado para el estado de Michoacán a partir de información del Anuario Estadístico de la Producción Agrícola, disponible en el SIAP (SAGARPA, 2018). La estimación del coeficiente simple de especialización (Silva y Quiroga, 1994), para el estado, utilizando datos de la producción de maíz de riego y temporal para el año 2017 confirma que la mayoría de los municipios de Michoacán practica principalmente agricultura de temporal. Para este ejercicio se integró una matriz de doble entrada ( $Q_{ij}$ ) que incluye en las filas la producción de maíz de temporal y riego, y en las columnas los 113 municipios de Michoacán. El cálculo resulta de la aplicación de la siguiente formula:

$$Q_{ij} = \frac{\frac{V_{ij}}{\sum_{j=1}^n V_{ij}}}{\frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij}}}$$

Fuente: Silva y Quiroga, 1994

Este indicador representa la relación entre la participación del sector "i" en la región "j" y la participación del mismo sector en el total estatal y se utiliza, por tanto, como medida de la especialización relativa o integración regional (Silva y Quiroga, 1994). Los resultados se muestran en la Figura 2 donde es posible observar que 74 de los municipios tienen producción de maíz principalmente de temporal, mientras que los 39 restantes mantienen actividad relevante de riego. Se esbozan regiones productivas de riego como la Ciénega de Chapala, el valle de Apatzingán y la franja norte del estado.

Figura 2. Especialización de maíz en Michoacán según disponibilidad de agua (2017)



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP – SAGARPA (2019). Software QGis3.6.3

Una vez seleccionada y depurada la información se observó entre las características de la base de datos, que el cultivo para el que se disponen referentes en todos los municipios del estado es el maíz de temporal para un periodo de catorce años (2003 - 2017). Dado que es un cultivo de temporal, es posible tomarlo como indicador inicial ya que su producción está asociada, entre otros factores, al clima. La primera información empleada para diagnosticar la situación de vulnerabilidad asociada al CC es la producción total del cultivo, registrada en toneladas, sin embargo, a partir de tener claro que la producción total depende de diversos factores como la superficie sembrada, los apoyos municipales, el grado de urbanización, y otros, se decidió emplear como indicador el coeficiente de variación de Pearson (CV) para los 113 municipios de Michoacán del año 2003 a 2017, empleando como referencia el rendimiento (Ton/ha) del maíz de temporal.

Este indicador mide el porcentaje de las variaciones de una variable respecto a la media de ésta (Vargas, 1995), de tal manera que es posible suponer que las variaciones en el rendimiento por hectárea del cultivo de temporal pueden estar asociadas, entre otros factores, al cambio de clima, por ende, es posible pensar que un municipio que presente una alta variación se encuentra en situación de mayor vulnerabilidad respecto a otro en el que su coeficiente sea bajo. Por lo tanto, el indicador no considera la cantidad de producción sino las variaciones en ésta, de tal manera que un municipio con poca producción, pero con un CV bajo permite suponer que hay pueblos y comunidades campesinas que están llevando a cabo algunas acciones para mantener constante su producción temporalera de maíz. El cálculo del CV resulta del cociente de la desviación estándar y la media.

$$CV = \frac{s}{\bar{x}}$$

Fuente: Vargas, 1995

Una vez obtenido el CV para los 113 municipios de Michoacán se observó que efectivamente existen municipios que presentan alta variación como Chucandiro (70.31%) y otros con un CV muy bajo como Hidalgo (4.64%). El cuadro 2 muestra los municipios con mayor variación y menor variación. Las variaciones son considerables, de tal manera que es posible notar que para el mismo cultivo coexisten grandes contrastes que deberán ser estudiados a profundidad. El análisis espacial permite observar los datos a fin de esbozar regiones que presenten variaciones similares (Véase Figura 3)

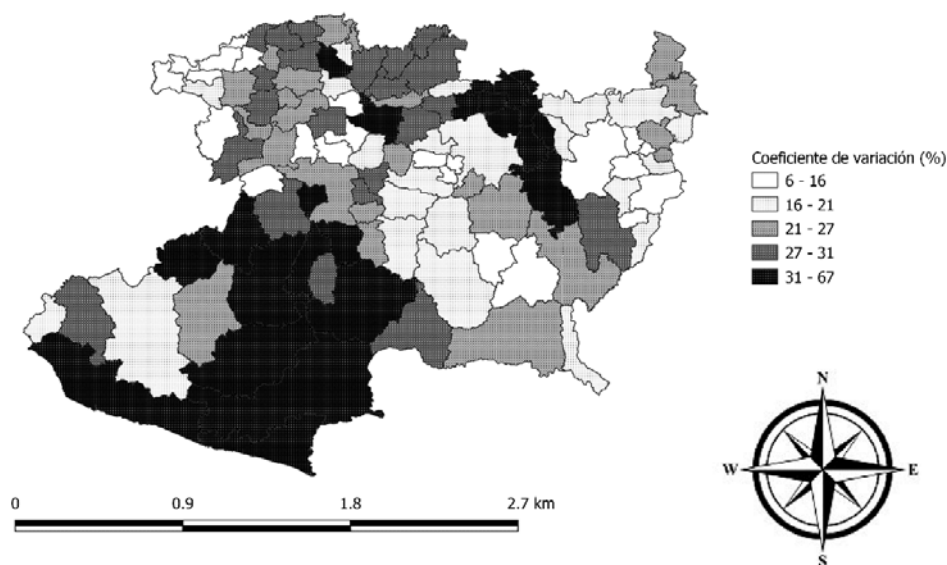
El cálculo del CV es parte de este acercamiento para obtener un panorama general sobre la situación que guarda la agricultura campesina en Michoacán y el impacto que el CC está generando. Sin embargo, habrá que considerar múltiples factores que influyen en el rendimiento de los cultivos, incluso la misma fuente de información es cuestionable debido a las formas de levantamiento de ésta.

Pese a lo anterior, el ejercicio es interesante ya que se puede plantear una hipótesis e ir a comprobarla a campo y la información resultante arrojaría información valiosa para el estudio propuesto.

Hay que destacar que entre los resultados de este ejercicio se encuentra evidencia de contrastes en términos de productividad para el cultivo del maíz de temporal y que una de las razones de dichos contrastes puede deberse a que hay comunidades con actividades de adaptación al CC y las cuales pueden ser la punta de lanza para la sistematización de estrategias de adaptación

replicables en localidades de características similares o para el diseño de una política pública regional.

Figura 3. Coeficiente de variación maíz de temporal, Michoacán 2003-2017



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP – SAGARPA (2018). Software ArcView GIS 3.2

Estos contrastes implican que la capacidad productiva del estado aún sea insuficiente y hace vulnerable al sector rural ante un contexto de escasez y elevación de precios en el mercado global; la demanda de granos para la producción de combustibles, las alteraciones derivadas del CC en un escenario de vulnerabilidad frente al calentamiento global y la especulación propia del modelo económico dominante, construyen un escenario débil para el desarrollo de los pueblos y comunidades (Coss, et al., 2018).

Lo anterior se traduce en vulnerabilidad del sector, la cual afecta principalmente a los más pobres de la población y contribuye de forma significativa a la agudización de sus condiciones de pobreza. En este sentido, la población que habita en las comunidades rurales de alta y muy alta marginación, particularmente, de estados con el nivel socioeconómico que presenta el estado de Michoacán, se encuentra reproduciendo círculos viciosos que están en función de la falta de acciones para configurar las formas tradicionales de producción de subsistencia con las nuevas condiciones climáticas (Cardona, 2002).

Al respecto Cardona (2002), refiere a la vulnerabilidad como la predisposición o susceptibilidad física, económica, política, o social, que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso de un fenómeno desestabilizador de origen natural o antrópico que se manifieste. De manera que es posible identificar estos elementos en las comunidades campesinas y suponer una condición de vulnerabilidad.

Como resultado de la revisión de literatura e información estadística se evidencia como problemática de la agricultura campesina, asociada con el cultivo de maíz de temporal, los contrastes que existen en el estado de Michoacán en términos de producción, rendimiento por hectárea y variación durante el periodo de análisis.

## Comentarios finales

Es sabido que la producción de alimentos en la actualidad es una actividad que trae consigo impactos negativos en términos ecológicos, económicos, culturales y otros. Ante el incremento de la población mundial y por tanto de sus demandas alimentarias es que el desafío se encuentra en rescatar y promover aquellas prácticas que contribuyen a mejorar la distribución de la riqueza y reducen el impacto ambiental.

Una alternativa en este sentido es la agricultura de pequeña escala, familiar o campesina la cual ha demostrado adaptación y resiliencia históricamente, pero en particular en la últimas cuatro décadas en las que ha enfrentado, por un lado, los embates de políticas de apertura comercial y mercados globalizados que imponen estándares que favorecen la agroindustria y por otro lado los efectos del clima.

Ante este panorama existe evidencia de que, en América Latina, Asia y África (Altieri y Nicholls, 2010) se realizan prácticas que favorecen la adaptación de estas unidades productivas ante los desafíos de la dinámica económica y ambiental. Entre ellas destacan las que se asocian con la gestión y tecnología agrícola, gestión financiera, diversificación dentro y fuera de la granja, intervenciones del gobierno en infraestructura rural, servicios de salud y reducción del riesgo para la población rural y gestión del conocimiento (Bellow *et al.*, 2010).

Por otro lado, en el caso de México se representa gran parte de la realidad de los países de los continentes referidos anteriormente, en términos de alimentación. Por un lado, el país se encuentra en los primeros lugares del mundo en producción de frutas y hortalizas, pero también es el primer importador mundial de maíz (SAGARPA, 2019), información que evidencia que la agricultura en el país tiene diferentes matices, desde las regiones de alta productividad hasta zonas deprimidas en la que los productores carecen de recursos para llevar una vida digna.

Sin embargo, la agricultura no deja de ser un sector estratégico en términos de seguridad social y alimentaria (FAO, 2014). Pese a que el sector campesino produce basado principalmente en fuerza de trabajo y es, en buena parte de los casos, el banco que conserva y reproduce las semillas nativas en las que se basa la alimentación de los mexicanos, ha enfrentado de forma desventajosa las políticas de ajuste estructural y la variación climática y con todo esto genera el 39% del total de la producción agropecuaria nacional y el 74.1% del empleo agropecuario (IICA, 2012).

En este trabajo se realizó una exploración inicial de las condiciones de la agricultura campesina en Michoacán, haciendo una revisión estadística de la producción de maíz de temporal ello partiendo del supuesto que la producción de dicho cultivo se asocia a productores campesinos, esto fundamentado en estudios de caracterización de productores de maíz de temporal (Uzcanga *et al.*, 2015a, Uzcanga *et al.*, 2015b, Damian *et al.*, 2014) en los cuales sus resultados coinciden con algunos elementos que definen la agricultura familiar o campesina de autores como Van Der Ploeg, (2013) y Toledo (1995). Entre las similitudes se encuentra que esta unidad productiva conserva una lógica de subsistencia y de cubrir necesidades, donde se realiza la labranza necesaria, agricultura de policultivos, endógena, local, en la que la mayor parte de la fuerza de trabajo proviene de la familia y en unos casos se reproducen semillas nativas.

Entre la información que se obtuvo se encuentra que el maíz de temporal es un grano que se produce en prácticamente todo el país y en los 113 municipios de Michoacán, y que el cultivo de temporal es más sensible ante las condiciones climáticas, se realizó un análisis de la variación



en la producción de este cultivo con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018) para el periodo 2003-2017. Entre los resultados de este primer análisis destaca que existen municipios de alta variación (70%) como Chucándiro y aquellos en los que la producción es más constante pese a las condiciones del tiempo como Hidalgo (4.6%). Éste ejercicio permite plantear de manera hipotética que hay comunidades que están desarrollando capacidades adaptativas que les permiten lograr poca variación en sus cultivos y otras que se encuentran en la situación contraria. De manera que se puede suponer que hay localidades que se encuentran desarrollando estrategias que las posibilitan a afrontar de mejor manera los desafíos que les plantea el CC y que son derivadas de condiciones o habilidades de los sistemas humanos conocidas como capacidades adaptativas (IPCC, 2001). En una etapa posterior de investigación se considera necesario realizar trabajo de campo y documentar tales estrategias.

## Bibliografía

### Libros

- Garibay, C., & Bocco, G. (2012) Cambios de uso de suelo en la meseta purépecha (1976-2005). INE-SEMARNAT y CIGA-UNAM. México, DF.
- Hernández, S. (2015) Cambio climático, vulnerabilidad alimentaria y desarrollo local en Michoacán. El caso de la zona rural del municipio de Morelia. Tesis: Que para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Desarrollo Local, Facultad de Economía Vasco de Quiroga, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Houtart, F. y Tejun w. (2012) Peasant's Agriculture in Asia. Panamá: Ruth Casa Editorial
- Huq, S., Karim, Z., Asaduzzaman, M. y Mahtab, F. (eds) (1999) Vulnerability and Adaptation to climate Change for Bangladesh. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands
- Sit, T. (2012) Peasant Agriculture in China, en: Houtart, F. y Wen T. (2012). Peasant's Agriculture in Asia. Panamá: Ruth Casa Editorial.
- Toledo, V. M. y N. Barrera. (2008) La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria Editorial Perspectivas Agroecológicas, España. (Cap.3 "Los conocimientos tradicionales: la esencia de la memoria").
- Tujan A. (2012) Challenges in agriculture and rural development. The experience of Philippines en Houtart, F. y Wen T. (2012). Peasant's Agriculture in Asia. Panamá: Ruth Casa Editorial

### Referencias electrónicas

- Altieri, M., y Nicholls C. (2008) Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. Agroecología 3:7-28,2008. Disponible en: <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/95471>, [Accesado el 21/02/2020]
- Adger, W. N., S. Agrawala, M. M. Q. Mirza, C. Conde, K. O'Brien, J. Puhlin, R. Pulwarty, B. Smit, and K. Takahashi. (2007) Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. In Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the

- Intergovernmental Panel on Climate Change, ed. J. P. Palutikof, P. J. van der Linden, and C. E. Hanson. Cambridge: Cambridge University Press. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4-wg2-chapter17-1.pdf>, [Accesado el 27/05/2020]
- Alam M. y Murray L. (2005) Facing up to climate change in South Asia. Gatekeeper series 118. International Institute for Environment and Development. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/45647287\\_Facing\\_Up\\_to\\_Climate\\_Change\\_in\\_South\\_Asia](https://www.researchgate.net/publication/45647287_Facing_Up_to_Climate_Change_in_South_Asia), [Accesado el 21/04/2020]
- Altieri, M., y Nicholls, C. (2010) Agroecología: potenciando la agricultura campesina para revertir el hambre y la inseguridad alimentaria en el mundo. *Revista de economía crítica*, 10(2), 62-74. Disponible en: <http://revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/revistas/n10/4.pdf>, [Accesado el 12/11/2019]
- Bartra, A., y Otero, G. (2007) Rebeldía contra el globalismo neoliberal y el TLCAN en el México rural: ¿Del Estado corporativista a la formación político cultural del campesinado? *Revista Textual*, (50). Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/textual-chapingo/articulo/rebeldia-contra-el-globalismo-neoliberal-y-el-tlcan-en-el-mexico-rural-del-estado-corporativista-a-la-formacion-politico-cultural-del-campesinado>, [Accesado el 16/11/2019]
- Base de datos estadísticos corporativos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT) (2019) Datos. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/es/#data>. Consultado el 13/04/2019
- Bellow, Artner, Siebert y Sieber (2010) Micro-level Practices to Adapt to Climate Change for African Small-scale Farmers. A review of Selected Literature. International Food Policy Research Institute. Environment and Pollution Technology Division. Disponible en: <https://www.ifpri.org/publication/micro-level-practices-adapt-climate-change-african-small-scale-farmers> [Accesado el 12/05/2020]
- Bryceson, D. (2002) The scramble in Africa: reorienting rural livelihoods. *World Development* 30 (5): 725–739. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/222046640\\_The\\_Scramble\\_in\\_Africa\\_Reorienting\\_Rural\\_Livelihoods](https://www.researchgate.net/publication/222046640_The_Scramble_in_Africa_Reorienting_Rural_Livelihoods), [Accesado el 18/11/2019]
- Bustos R., (2017) El papel de México en la producción y exportación de frutas y verduras. *El economista*. 16 de octubre de 2017, 18:15. Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/opinion/El-papel-de-Mexico-en-la-produccion-y-exportacion-de-frutas-y-verduras-20171016-0088.html>, [Accesado el 29/06/2020]
- Houtart, F. (2014) La agricultura campesina en la construcción de un paradigma poscapitalista. *Seminarios de investigación*, 21 Disponible en: <https://www.alainet.org/es/active/73611>, [Accesado el 18/11/2019]
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2016) Población rural y urbana. Disponible en: [http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur\\_urb.aspx?tema=P](http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P), [Accesado el 13/06/2020]

- Iliya, M. A. (1999) Income diversification in the semi-arid zone of Nigeria: A study of Gigane, Sokoto, north-west Nigeria. De-agrarianisation and Rural Employment Network. Leiden, Netherlands: Centre for Research and Documentation, Afrika-Studiecentrum. Disponible en: <http://hdl.handle.net/1887/415>, [Accesado el 6/06/2020]
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2001) Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policy Makers. Working Group II. IPCC. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/07/wg2TARsummaries.pdf>, [Accesado el 12/07/2018]
- Karim, Z., (1996) Agricultural vulnerability and poverty alleviation in Bangladesh. In: TE. Downing (Ed.) Climate Change and World Food Security. NATO ASI series, 137. Springer-Verlag, Berlin, Hiedelberg. Disponible en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-61086-8\\_13](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-61086-8_13), [Accesado el 19/01/2020]
- Kurukulasuriya, P., y R. Mendelsohn (2006) Crop selection: Adapting to climate change in Africa. Pretoria: Centre for Environmental Economics and Policy in Africa, University of Pretoria. Disponible en: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1005546](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1005546), [Accesado el 6/06/2020]
- MASIPAG (2013) Magsasaka at Siyentipiko para sa Pag-unlad ng. disponible en: <http://masipag.org/about-masipag/>, [Accesado el 24/04/2020]
- Mbilinyi, B. P., S. D. Tumbo, H. F. Mahoo, E. M. Senkondo, and N. Hatibu. (2005) Indigenous knowledge as decision support tool in rainwater harvesting. Physics and Chemistry of the Earth 30 (11-16): 792–798. Disponible en: <https://scholar.google.com/citations?user=EGHdvXkAAAAJ&hl=en>, [Accesado el 2/05/2020]
- Molnar, J., (2010) Climate Change and Societal Response: Livelihoods, Communities, and the Environment. Rural Sociology, 75, 1-16. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ878874>, [Accesado el 6/02/2020]
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) FIDA y PMA (2015) El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015. Cumplimiento de los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: balance de los desiguales progresos. Roma, FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i4646s.pdf>, [Accesado el 19/06/2020]
- Osbahr, H., C. Twyman, W. N. Adger, and D. S. G. Thomas. (2008) Effective livelihood adaptation to climate change disturbance: scale dimensions of practice in Mozambique. Geoforum 39 (6): 1951–1964. Disponible en: <http://centaur.reading.ac.uk/9008/>, [Accesado el 6/05/2020]
- Plenge, F., Sierra, J. A., & Castillo, Y. A. (2007) Riesgos a la salud humana causados por plaguicidas. Tecnociencia Chihuahua, 1(3), 4-6. Disponible en: <https://vocero.uach.mx/index.php/tecnociencia/article/view/55>, [Accesado el 6/05/2020]
- Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA) (2019) Panorama Agroalimentario 2019. Versión electrónica, disponible en:

- [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2019/Atlas-Agroalimentario-2019](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2019/Atlas-Agroalimentario-2019), [Accesado el 13/06/20]
- Silva y Quiroga (1994) Técnicas de análisis regional: Ejercitación y aplicación. TAREA versión 2.0. CEPAL, Dirección de Políticas y Planificación Regional. Serie metodologías. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/9509?locale-attribute=es>, [Accesado el 7/10/2019]
- Smit, B., I. Burton, R. Kein, y R. Street, (1999) The science of adaptation: a framework for assessments. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 4: 199-213. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/257142001\\_The\\_Science\\_of\\_Adaptation\\_A\\_Framework\\_for\\_Assessment](https://www.researchgate.net/publication/257142001_The_Science_of_Adaptation_A_Framework_for_Assessment), [Accesado el 4/03/2020]
- The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2001) Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policy Makers. Working Group II. IPCC. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>, [Accesado el 22/07/2018]
- Thomas, D. S. G., C. Twyman, H. Osbahr, and B. Hewitson. (2007) Adaptation to climate change and variability: farmer responses to intra-seasonal precipitation trends in South Africa. *Climatic Change* 83 (3): 301–322. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-006-9205-4>, [Accesado el 19/07/2020]
- Thornton, P., P. Jones, T. Owiyo, R. Kruska, M. Herrero, P. Kristjanson, A. Notenbaert, N. Bekele, and A. Omolo. (2006) Mapping climate vulnerability and poverty in Africa. Nairobi: International Livestock Research Institute. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.462.9123&rep=rep1&type=pdf>, [Accesado el 4/02/2020]
- Tengö, M., y K. Belfrage (2004) Local management practices for dealing with change and uncertainty: a cross-scale comparison of cases in Sweden and Tanzania. *Ecology and Society* 9 (3): 4. Disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art4/>, [Accesado el 22/04/2020]
- Toulmin, C., y S. Huq. (2006) Africa and climate change. In *Sustainable Development Opinion*, ed. International Institute for Environment and Development. London: IIED. Disponible en: <https://www.osti.gov/etdeweb/biblio/22059933>, [Accesado el 14/02/2020]
- Van Der Ploeg (2013) Diez cualidades de la agricultura familiar. En *LEISA revista de agroecología* 6-8. Disponible en: <http://www.leisa-al.org/web/index.php/volumen-29-numero-4/998-diez-cualidades-de-la-agricultura-familiar>, [Accesado el 14/02/2020]